

Um estudo sobre avaliação de Software para o auxílio no ensino de programação.

Abstract. *The learning of programming in institutions is of paramount importance for the training of professionals in the area of computing. Using in a variety of ways to complement and improve learning becomes essential for improving the quality of teaching, for example in the use of books, video lessons and educational software. Evaluating educational software means analyzing its characteristics in many ways. In this way, this work describes the results of the evaluation of three educational software (The Huxley, URI Online Judge and Grape) for programming teaching using the Reeves method. It will be shown for each software the concepts that each fit through the criteria (pedagogical and Interface). The objective is to guide the choice of these materials by teachers.*

Keyword: *Programming education, evaluation, educational software.*

Resumo. *O aprendizado de programação nas instituições é de suma importância para a formação de profissionais na área de computação. Utilizar-se de diversas maneiras para complementar e melhorar o aprendizado torna-se essencial para a melhoria da qualidade do ensino, a exemplo do uso de livros, vídeos aulas e softwares educativos. Avaliar um software educativo significa analisar suas características em diversos aspectos. Desta forma, este trabalho descreve os resultados da ¹avaliação de três softwares educativos (The Huxley, URI Online Judge e Uva) para o ensino de programação, utilizando o método Reeves. Serão mostrados para cada software os conceitos que cada um se enquadra através dos critérios pedagógico e Interface. O objetivo é orientar a escolha desses materiais pelos professores.*

Palavra-Chave: *Ensino de programação, avaliação, softwares educativo.*

1. Introdução

Aprender e desenvolver a linguagem de programação é um processo complexo e trabalhoso, o que exige para a maioria dos alunos um grande esforço e dedicação. Seja na aprendizagem de conceitos ou na resolução de problemas, trazem muitas dificuldades para os estudantes (FERRANDIN e STEPHANI, 2012).

Um dos problemas nas instituições de ensino é a evasão, ou seja, a desistência do aluno. Os maiores índices de evasão são encontrados nos primeiros períodos dos cursos (BARGADGI e HUTZ, 2009). Nos cursos na área da computação, as disciplinas de programação estão alocadas nos primeiros períodos, e os alunos já iniciam os primeiros passos em contato com a linguagem de programação.

Dependendo da modalidade do ensino, seja presencial ou à distância, o ensino de programação exige forte participação do aluno nas aulas. Professores geralmente recomendam diversos materiais que servem de apoio complementar aos estudos, como livros, vídeo-aulas, apostilas, softwares educativos, entre outros. Surge uma grande discussão sobre a recomendação de algum. Diante desse contexto, propõe-se como objetivo avaliar três softwares, aplicando o método de Reeves, que contém critérios pedagógicos e de interface, a fim de orientar professores na escolha.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno **João Paulo Mendes do Nascimento** sob a orientação do professor **Adriana Zenaide Clericuzi** como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciência da Computação na UFPB Campus IV

2. Softwares Educacionais

Os softwares são programas de computadores que realizam um conjunto de atividades e objetivos específicos para os usuários, existem diversas formas e características com papéis diferentes. Os softwares antes mesmo de serem criados, já possuem objetivos e funcionalidades específicas. Sendo projetados para uma determinada tarefa, visando o foco do seu objetivo, mas acabam sendo utilizados de várias maneiras, sejam elas mais convenientes para seus usuários, (PRESSMAN, 2009).

Segundo Fiocco (2007) softwares educacionais são aplicações que têm atuação no ensino ou o no auto aprendizado escolar, e o seu principal objetivo é que o aluno obtenha novos conhecimentos utilizando dessa ferramenta. Eles possuem tipos e aplicações diferentes:

- **Tutorial:** Cujo conteúdo é organizado de acordo com uma sequência pedagógica particular, o processo de aprendizagem é de acordo com o tempo que o aluno leva para aprender.
- **Exercícios e práticas:** utilizado para perguntas e respostas, revisão de conteúdos já ministrados.
- **Programação:** para programação de computador.
- **Aplicativos:** planilhas eletrônicas, apresentações, documentos de textos dentre outras.
- **Multimídia e Internet:** Que utilizam som, imagem e texto.
- **Simulação:** Simulam situações reais, que não seriam capazes sem o computador.
- **Jogos:** com propósito de entreter o aluno, Ex: Resta um.
- **Ferramentas para resolução de problemas:** Onde o aluno soluciona problemas com perguntas e respostas.

Software educacional tem como principal característica propor que o aluno e o professor aprendam algo novo, e revisar o que foi visto em sala de aula. Fazendo uma construção nova de conhecimentos, ao longo de seus estudos (VALENTE 1992).

Para Vesce (2009) os softwares educacionais são programas usados em conjunto com o computador, e utilizados de alguma forma de benéfico na educação, amplificando a capacidade de alunos e professores, e da própria escola.

3. Ensino de programação.

Para Happyode (2016) a programação está no nosso cotidiano em diversas áreas, tudo hoje em dia depende do uso da tecnologia, seja no uso da comunicação ou no uso de algum equipamento eletrônico. Como exemplo, na área da saúde, por uma porta automática, nos jogos e muito mais. A tecnologia e o aprendizado dela vêm se tornando fundamental para as pessoas, cada vez mais os usuários querem entender como é o funcionamento desses equipamentos.

O ensino e a pratica de programação exigem conhecimentos tanto na área básica quanto na área tecnológica. Segundo (JÚNIOR, 2005). Os cursos de computação e informática são interligados áreas de conhecimento, voltadas para o desenvolvimento de diversas habilidades e competências, todas com o uso especial da tecnologia.

Para Júnior, et al (2005) as competências mais difíceis de serem desenvolvidas no ensino de programação estão no desenvolvimento de programas e algoritmos.

Diversos programas são utilizados no auxílio/aprendizagem de programação, cada um com seu nível técnico de dificuldade de uso e público específico. Os programas mencionados para o auxílio no ensino atendem usuários de cursos e que tem como foco a aprendizagem e a prática de algoritmos programação, utilizando o uso de uma linguagem específica para o seu desenvolvimento.

4. Softwares Educacionais para o auxílio no ensino de programação

Os softwares de programação tem como finalidade o desenvolvimento de outros programas e sistemas genéricos, utilizando deste tipo de software, um programador pode desenvolver diversos tipos de sistemas (PAULINO, 2009). Outra forma de utilizar softwares deste tipo é no auxílio para a aprendizagem e prática de programação por professores e alunos. Por exemplo, o uso do RoboMind, que trabalha com programação voltada para ações (mover itens, andar, olhar para os lados e pintar) de um robô em um ambiente (HALMA, 2016) Diante de inúmeros softwares disponibilizados on-line para o auxílio na aprendizagem e no ensino de programação, Foram utilizados o The Huxley, URI Online Judge e Uva, e que possuem as seguintes informações:

The Huxley: É uma ferramenta que permite a alunos submeterem código em diversas linguagens de programação, como exercícios e problemas voltados para a linguagem de programação, contendo uma base de conteúdos em seu banco de dados, servindo de problemas para os usuários. Os alunos recebem Feedback da correção automática pelo sistema através de análise sintática do código e testes de aceitação (DE BARROS PAES, et al, 2013).

URI Online Judge: É uma ferramenta que tem como objetivo proporcionar práticas de programação e compartilhamento de conhecimento. Contém inúmeros problemas divididos em categorias, com módulos para professores e treinadores de equipes, podendo criar e listar disciplinas e problemas e feedback em tempo real (Uri Online Judge, 2016).

Uva: É uma ferramenta que possui um repositório desenvolvido para problemas usados durante a prática de cursos de programação, como competições e treinos e focada para o ensino e na aprendizagem de programação (Uva, 2016).

5. Método de Reeves.

Segundo Rocha e De Campos (2016) a introdução de software educacional no currículo regular das escolas pode contribuir efetivamente no processo educacional. Desta forma, técnica específica para o controle da qualidade de software devem ser utilizadas.

Segundo De Godoi e Padovani (2008) existem instrumentos oficiais com base científica e/ou não oficiais com base empírica, que estabelecem critérios,

recomendações, normas e requisitos para a avaliação da qualidade dos softwares, seja do produto quanto no seu projeto.

O controle da qualidade dos produtos técnicos deve ser empregado para a escolha, ou seja, o software que será utilizado durante o ensino pelos professores, pode contribuir efetivamente no processo educacional. O controle pode trazer benefícios tanto no desempenho como nos resultados da utilização dos softwares pelos alunos. (ROCHA e DE CAMPOS, 20016).

A avaliação da qualidade de software desenvolvido por Reeves E Harmon (1993) lista dez critérios sobre interface e quatorze critérios pedagógicos, os quais são avaliados por meio de uma representação gráfica, onde são analisados os resultados através de uma escala não dimensionada, que é representada por uma seta dupla, onde são colocados em cada extremidade das setas os conceitos que servirão para os critérios da avaliação.

Para cada critério, há uma escala representada por uma seta dupla em que deve ser realizada uma marcação do quanto esse critério se adequa ao software. Pontuando negativamente a seta da extremidade para a esquerda e positivamente a extremidade da seta para direita.

A tabela 1 representa os critérios enumerados, sendo os pedagógicos representados pela letra “P” e os critérios de interface representada pela letra “I” na coluna da esquerda, na coluna do lado direito os conceitos que cada critério representa.

Crítérios	Conceitos Envolvidos
P1- Epistemologia	Objetivista (Obj) / Construtivista (Con)
P2- Filosofia pedagógica	Instrutivista (Ins) / Construtivista (Com)
P3- Psicologia Pedagógica	Comportamental (Com) / Cognitiva (Com)
P4- Objetividade	Precisamente focalizado (Pre) / N- Focalizado (N-F)
P5- Sequenciamento instrucional	Reducionista (Red) / Construtivista (Cog)
P6- Validade experimental	Abstrato (Abs) / Concreto (Con)
P7- Papel do instrutor	Provedor de Materiais (pro) / Agente (Age)
P8- Valorização do erro	Aprendizado sem erro (ASE) / Aprendizado com experiência (ACE)
P9- Motivação	Extrínseca (Ext) / Intrínseca (Int)
P10- Estruturação	Alta (Alt) / Baixa (Bai)
P11- Acomodação de diferenças individuais	Não Existente (Nex) / Multifacetada (Mul)
P12- Controle do aluno	Não Existente (Nex) / Irrestrito (Irr)
P13- Atividade do usuário	Matemagênico (Mat) / Generativo (Ger)
P14- Aprendizado cooperativo	Não Suportado (Nsu) / Integrado (Int)
I1- Facilidade de uso	Difícil (dif) / Fácil (fac)
I2- Navegação	Difícil (dif) / Fácil (fac)
I3- carga Cognitiva	Não (não) / Gerenciável (Ger)
I4- Mapeamento	Nenhum (Nen) / Poderoso (Pod)
I5- Design de Tela	Princípio violados (Pvi) / Princípios respeitados (pre)
I6- Compatibilidade especial do conhecimento	Incompatível (Inc) / Compatível (Com)
I7- Apresentação da informação	Confusa (Com) / Clara (cla)
I8- Integração da informação	Não Coordenada (NCo) / Coordenada (coo)
I9- Estética	Desagradável (Des) / Agradável (Agr)
I10- Funcionalidade geral	Não Funcional (NFu) / Altamente Funcional (AFu)

Tabela 1: Critérios do método Reeves.

O resultado será obtido após a conclusão do gráfico, o qual se resultará da ligação de todas as setas, que serão formadas pela sequência dos itens da tabela 1.

Rezende (1998) Reeves desenvolveu o método para avaliação de software, possuindo duas abordagens que são utilizadas por diversos trabalhos relacionados à questão de avaliação de software. A primeira abordagem visa avaliar os aspectos pedagógicos; e a outra objetiva, avaliar a o aspecto referente interação humano-computador.

Sua aplicação consiste em uma avaliação heurística utilizando-se gráficos com uma escala com dois sentidos. Tais como exemplo:

1. Facilidade de uso

Difícil ← ● → Fácil

2. Apresentação da informação

Confusa ← ● → Clara

O método é adequado para softwares educacionais e educativos, com restrição de sua aplicação diante de softwares já concluídos, ou seja, software em desenvolvimento não abrange a sua utilização como método de avaliação.

Pereira (1979) demonstra a utilização do método heurístico, através de sua investigação sobre o pensamento, e ensino da metodologia científica. Tratando da utilização, das formas para encontrar possíveis formas e possibilidades para se chegar a resultados. Utiliza-se a formulação explícita de questões nos momentos da investigação.

A aplicação do método é realizada através da análise de cada critério referente ao modelo proposto por Reeves. Onde é observado pelo analisador, em que situação se enquadra cada ferramenta analisada na sua relação pedagógica e interação humana-computador. Por fim, através do resultado obtido com o gráfico é possível verificar através da formação da união dos ponto referente em todos os critérios do método Reeves, como mostra a figura 2.

Crt	Critérios	
I1	Difícil	Fácil
I2	Difícil	Fácil
I3	Não Controlável	Controlável
I4	Nenhum	Poderoso
I5	Princípios Violados	Princípios respeitados
I6	Incompatível	Compatível
I7	Confusa	Clara
I8	Não coordenada	Coordenada
I9	Desagradável	Agradável
I10	Funcionalidade	Altamente Funcionais
P1	Objetiva	Construtivista
P2	Intrutivista	Construtivista
P3	Comportamental	Cognitiva
P4	Focalizada	Não focalizada
P5	Reducionista	Construtivista
P6	Abstrato	Concreto
P7	Transmissor	Facilitador
P8	Aprendizagem sem erro	Aprendizagem com erro
P9	Extrínseca	Intrínseca
P10	Alta Estruturação	Baixa Estruturação
P11	Não existentes	Multifacetadas
P12	Não Existe	Irrestrito
P13	Matemagênico	Generativo
P14	Não suportado	Integral

Figura 2. Forma de utilização do método Reeves através do gráfico.

Nos cursos na área da computação, há diversas maneiras e formas pela qual se pode adquirir o conhecimento e a aprendizagem para realização de uso de softwares, inclusive no estudo da avaliação, como é o caso apresentado na disciplina de Avaliação de Softwares, o qual se assemelha com o exposto aqui neste trabalho.

6. Resultados Obtidos.

Cada software foi avaliado individualmente, e buscou-se verificar e registrar o quanto cada critério se aplica ao software, através do método de Reeves. Os resultados obtidos das avaliações estão disponibilizados na figura 3.

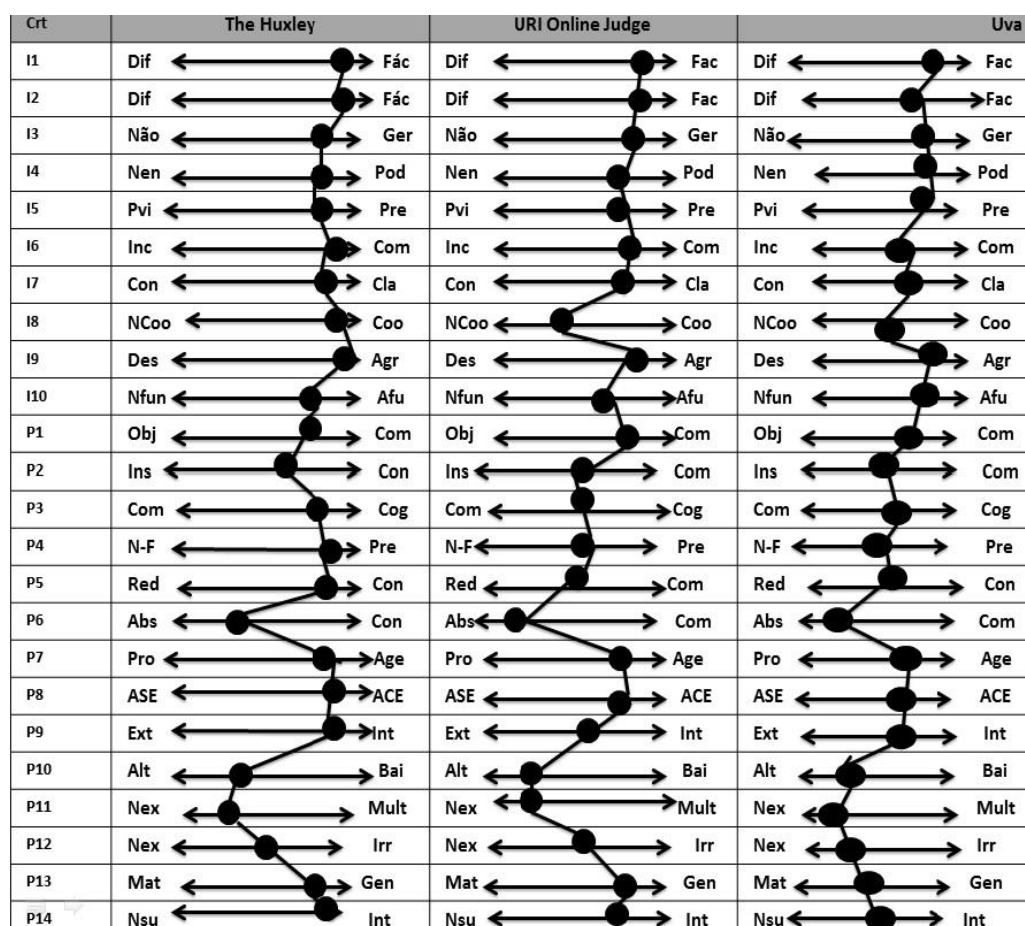


Figura 3. Avaliação dos softwares utilizando o método de Reeves.

Após a análise dos resultados, observou-se nos critérios de interface que a maioria dos critérios teve relação positiva em todas. O conceito negativo que se observou foi o critério I8, atribuindo a ele o software URI Online Judge, por este não disponibilizar integração de mídias. O software que possuiu a melhor avaliação em termos de interface comparando com os demais, foi The Huxley, possuindo um gráfico constante positivamente. Nos critérios pedagógicos, as avaliações dos três softwares tiveram um comportamento semelhante nos critérios. O critério P6 da avaliação pedagógica obteve conceito negativo em todos os softwares, já que apresentou no critério validade experimental conceito abstrato, que utiliza situações para a sua realização que não pertencem ao mundo real.

7. Considerações Finais

O estudo sobre software educacionais é de suma importância nos dias atuais, contribuindo para a atualização do conhecimento na comunidade acadêmica, no uso frequente de tecnologias no cotidiano, e, ainda, tratando-se curso que utiliza programas como auxílio em disciplinas. E para disciplinas como de programação, devido aos altos índices de evasão e retenção. Propondo uma contribuição e observando este cenário, realizou-se este trabalho com o intuito de analisar três softwares educacionais, com foco na contribuição para o ensino de programação, onde foram observados critérios de interface e pedagógicos, utilizando o método Reeves, que propõe uma escala com dois sentidos, pontuando pontos positivos e negativos. Os resultados servindo como base para orientar professores sobre a escolha dessas ferramentas a serem utilizadas.

Embora possua uma abrangência restrita, este trabalho serviu para alcançar conhecimentos e experiência na observação de características sobre softwares educacionais. Com relação aos softwares avaliados sob o método Reeves, O The Huxley foi considerado com maior potencial para o aprendizado de programação, mostrando facilidade no uso, mostrando uma constante no seu gráfico nos critérios de interface e pedagógicos em relação aos demais.

Referências

BARDAGI, Marucia Patta, and Cláudio Simon HUTZ. "**Não havia outra saída: percepções de alunos evadidos sobre o abandono do curso superior.**" *PsicoUSF* 14.1 Itatiba abr. (2009): 95-105. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-82712009000100010&script=sci_arttext&tlng=en> Acessado em 23/08/2016.

CODE.ORG. **Code.org**. 2016. Disponível em :< <https://code.org/> > Acessado em: 10 de setembro de 2016.

DE BARROS PAES, Rodrigo et al. **Ferramenta para a Avaliação de Aprendizado de Alunos em Programação de Computadores**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2013.

DE GODOI, Kátia Alexandra; PADOVANI, Stephania. **Avaliação de objetos de aprendizagem: um estudo sobre abordagens e critérios de avaliação**. 2008.

FERRANDIN, Mauri; STEPHANI, Simone Lilian. **Ferramenta para o ensino de programação via Internet**. Anais SULCOMP, v. 1, 2012.

FIOCCO JR, Mário. **Software Educacional**. Brasil Escola, 2007. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/informatica/software-educacional.htm>>. Acessado em 10/09/2016.

HALMA, A. "Robomind.net – Welcome to Robomind.net", **the new way to learn programming**. Disponível em: <<http://www.robomind.net>>. Acesso em : 20 de setembro de 2016.

HAPPYCODE. O ensino de programação no Brasil e no mundo. Disponível em: <<http://www.happycode.com.br/ensino-de-programacao-e-robotica/>>. Acessado em: 20 de setembro de 2016.

JÚNIOR, J. C. R. P. et al. **Ensino de algoritmos e programação: uma experiência no nível médio**. In: XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005). São Leopoldo, RS, Brasil. 2005.

PAULINO, Daniel. **Tipos de Software**. Oficina da net. 2009
< https://www.oficinadanet.com.br/artigo/1908/tipos_de_software_-_voce_realmente_sabe_o_que_e_um_software > Acessado em 10 de setembro de 2016.

PEREIRA, W.C de A. **Método Heurístico de pesquisa**. Journal Sul American, Med, V.1 n.1, p. 21-27, 1979.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. AMGH Editora, 2009.

REEVES, Thomas C.; HARMON, Stephen W. Systematic Evaluation Procedures for Interactive Multimedia for Education and. **Multimedia computing: Preparing for the 21st century**, p. 472, 1993.

REZENDE, Cristina de Souza. **Modelo de Avaliação de Qualidade de Software Educacional para o Ensino de Ciências**. Universidade Federal de Itajubá, Março de 2013.

ROCHA, Ana Regina; DE CAMPOS, Gilda H. Bernardino. **Avaliação da qualidade de software educacional**. Em Aberto, v. 12, n. 57, 2008.

URI online Judge, **Problems e contest**. 2016. Disponível em: < <https://www.urionlinejudge.com.br> > Acessado em 10 de setembro de 2016.

Uva, **UVA Online Judge**. 2016. Disponível em :< <https://uva.onlinejudge.org/> > Acessado em 10 de setembro de 2016.

VALENTE, José A. **Diferentes usos do computador na educação**. Disponível em: <<http://www.mrherondomingues.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/27/1470/14/arquivos/File/PPP/Diferentesusosdocomputadoreducao.PDF>>. Acesso em: 23 de Agosto de 2016.

VESCE, Gabriela E. Possolli. **Softwares Educacionais Navegando e Aprendendo. Infoescola**. Disponível em:< <http://www.infoescola.com/informatica/softwares-educacionais/>>. Acesso em: 10-09-2016.